

第6章 提言

～今後20年間で何を変えていくか・目指していくか～

第1節 はじめに

東京都は「未来の東京」戦略ビジョンにより、これからの東京の姿と目指すべき方向性を示した。こうしたビジョンを実現し、2040年代にむけて、都民の安全・安心を高めていくうえで震災対策の役割は重要である。

これまでの東京においては、地震被害想定や過去の大規模地震を教訓として、首都直下地震をはじめとする震災への対策が進められてきたところである。

しかし、都市構造や人口構造をはじめとした社会情勢は日々変化し、更に様々な技術も目まぐるしく進化している。また、本審議中にはコロナが蔓延し、その影響によって、世界的に価値観の変化が生じ、社会や経済のあり方、人々の生活も大きく変わっていく可能性を体感しているところである。

将来の東京において大規模地震が発生した際には、現在の社会情勢とは異なっていることから、被害様相も変貌しており、さらに各種の新技术を使った新しい震災対策を展開することが可能になると考えられる。

消防機関等が大規模地震への対策を社会の進展を踏まえた上で先取的に実施できるよう、将来、大規模地震時にはどのような問題が発生し、どのような対策をとるべきか、事前に検討を進め、準備をしておく必要がある。

本審議では、日々変化していく将来社会に対して、動向を注視すべき社会変化と地震時に想定される問題を把握したうえで、将来社会における被害を軽減するための対策を検討し、その対策に必要な新技术の動向や、対策の実効化と実用化に向けて必要な課題の把握を試みた。

検討を通じ、社会の変化に応じて現在とは異なる様相で生じる地震時の問題を提示したが、消防機関は震災対策における社会のニーズの変化を常に意識しておく必要がある。また、これまでの震災対策への取り組みを継続的に前進させるためには、新技术とより積極的に関わり、導入に向けた様々な基盤や環境づくりに取り組むことの重要性が示されたところである。

ポストコロナ社会の動向は未だ不明確であるが、将来の地震被害の軽減に向け、他機関との連携をより一層強化し、都民の価値観の変化や技術の急速な進展を機敏に捉え、震災対策を効果的、先取的に展開していくことが、消防機関には強く求められている。

第2節 動向を注視すべき新たな地震時の問題について

第1節で述べたように、消防機関等によるこれからの震災対策は、社会情勢の変化に対して、先取的に対策を改善し、その実施によって大規模地震時の被害軽減を図るのが理想である。本節では、今後、想定しうる社会情勢の変化の中で、特に動向を注視すべき地震時の問題を提示する。

1 地震直後に被害として特に顕在化する問題

(1) 建物高層階での被害増加

高層建物の増加により、高層階で居住、勤務する人が増え、揺れに起因する室内被害やエレベーターへの閉じ込め、防火設備・消防用設備の破損等による火災の延焼拡大が発生する可能性がある。地震時は建物高層階へのアクセス困難が想像でき、消防機関等が行う消火・救助活動の難航が考えられる。

(2) 市街地延焼リスクの変容と共同住宅の老朽化

将来、木造住宅密集地域の解消が進み、地域の延焼リスクが平準化することが想定され、事前の対策を優先すべき地域を特定しにくくなる。

しかし、東京の市街地において、大規模地震時に延焼拡大する地域の解消には至らない可能性が残り、リスクが分散する。加えて市街地に混在しているマンション等の共同住宅は老朽化に伴う防火性能等の低下により、新たな火災リスクの増大要因としても懸念される。

消防隊の大規模災害への対応経験も不足していることから、消防活動は困難になると考えられる。

(3) 普及する新エネルギーへの対応

東日本大震災後に広く普及した太陽光パネルに加え、水素ステーションのように、今後も新たなエネルギー源が生活の利便性を向上するために事業所や家庭に普及・浸透することが想定される。こうした新エネルギー源に対して、十分な危険性の把握や対応方法の習得が追い付かず、地震時に何らかの被害が発生した場合、対応が困難になることが想定される。

2 防災対策の主体に関する問題

(1) 自助力の低下と要救助者の増加

高齢者人口の増加は、要配慮者の増加につながり、自ら身を守ることが困難な高齢世帯が増加する。とりわけ、単身高齢世帯の増加は地域社会のつながりの希薄化とあいまって、要救助者の分散や孤立、震災関連死の増加につながる懸念される。

(2) 共助力の低下による被害の拡大

人口減少下における高齢者比率の増加は、支援者の加速度的な減少につ

ながら。自助力の低下に伴い、支援を必要とする住民が増加する一方、生産年齢人口の減少、共働き世帯や前期高齢者の就業増加によって地域で共助活動を担う人が減少する。加えて町会・自治会などの地域コミュニティの衰退に伴って組織的な消火、救助活動を行う地域社会の力が衰退すると、公的機関の災害対応が届くまで、被害を抑制できず拡大することが危惧される。

(3) 行政機関における災害対応への負担増

災害の複合化や被害が多様化する中、避難や避難所運営等の自治体主体の業務の対応が複雑化、他機関との連絡・調整の重要性も増しており、行政機関における災害対応への負担が増加していくことが懸念される。

3 地震後に発生する問題

(1) 高層建物のインフラ機能停止

増加した高層建物において、地震後に建物内の電気・水道といった生活インフラが使えなくなり、居住者が在宅避難中に、体調を悪化させるケースの多発や震災関連死の増加が懸念される。特に高層階ではエレベーターが使えないことで、救助活動や救急活動の負担が増加する。さらに、マンション居住者の増加により、生活インフラが使用できないことで、多くの居住者が避難所への移動を余儀なくされ、避難所の収容力を大幅に超過してしまう可能性がある。

(2) 傷病者の増加と搬送先医療機関不足による対応負担の増加

高齢化で医療機関の受療者が増加しており、一般診療所が増加することで平常時から通院が必要な受療者の受入れをカバーしている状況にある。

しかし、地震時に一般診療所のような小規模医療機関が開設できない場合があり、地震による負傷者だけではなく、一般診療所の受療者も災害時拠点病院に集中することが考えられる。その結果、災害時拠点病院の対応力を超え、地震時に搬送可能な医療機関が限られてしまうことが想定される。

4 通信インフラの途絶による災害対応への影響

通信関係の技術は急速に進化しており、誰もがスマートフォン等を活用し、手元で知識や情報を入手している。今後も高速・大容量・低遅延化・多数同時接続が可能な通信が実装され、人々の通信への依存は更に高まる。

しかし、大規模地震で通信が途絶した際、情報不足への不安から近隣の行政機関への問い合わせが殺到するなど、消防機関等の対応の増加が考えられる。

また、避難時にデマ等の不確実な情報に流されるなど、被害拡大につながりかねない情報混乱状況の発生が考えられる。

5 災害の複合化による地震被害の増大

豪雨の日数や猛暑日が増加し、風水害も多発するなど、主に地震被害からの長期的な復旧・復興期間中に別の災害が発生、複合化し、人的・物的被害を増大させることが懸念される。

地震の揺れにより建物や構造物（堤防、擁壁、盛り土等）が脆弱になった状態で豪雨等が重なれば、大規模な水害が発生し被害が増大するだけでなく、悪天候の中での消防活動や復旧対応を行うことは困難を極める。

酷暑と大規模地震が重なると、被災者、震災対応を行う人員への負担が増大、熱中症等による体調不良者が多数発生し、災害関連死が増大するような事態も懸念される。

6 ポストコロナにおける社会変化

(1) 加速する社会のデジタル化

コロナの影響による社会のトレンドの大きな変化として、デジタル化の加速が挙げられる。デジタルトランスフォーメーション（DX）の推進やテレワークの普及など、現在までに既に変化として始まっていたデジタル化も、短期間で急激に加速している。今後のデジタル化がもたらす社会変化は災害時の情報収集・伝達のあり方を大きく変える可能性があり、その新技術と動向を注視しておく必要がある。

(2) 人口動態の変化

デジタル化の影響も受けて経済活動のあり方が変化し、地方・郊外への人口の分散や在宅勤務者の増加などが考えられる。これらの変化がどのような規模や範囲で定着するのか、人口の流入や地域の昼間人口の増加といった、人口動態の動向を注視する必要がある。

(3) 感染症と災害の複合化

感染症対策として人と人との接触を極力避けることが求められる。

しかし、消防機関、住民、自治体等が行う大規模地震時などの災害対応にあっては、救助活動や傷病者の対応、避難場所・避難所への避難行動、避難生活の際など人と人とが接触しなければならない場面は多く発生する。新型ウィルスのみならず、インフルエンザやノロウィルスなど多様な感染症の流行と大規模地震が重なることも念頭に、感染拡大・抑制の対応と震災対応との両立を前提として、震災対策を進めなければならない。

第3節 技術革新を見据えた将来の震災対策のあり方について

ここまで、将来社会における地震時の問題の整理と、問題から発生が危惧される被害様相の検討を通して、将来社会における震災対策の懸念事象を指摘してきた。

本審議会では、これらの懸念事象を踏まえた上で、新技術の活用を含めた将来の震災対策像について検討したが、将来の東京において大規模地震が発生した際には、建物の高層化や新エネルギーの台頭による都市環境の変化、災害の複合化といった自然環境の変化によって被害の複雑化、対応の困難化が予想される。そうした変化の中では、消防機関が特に発展の著しい情報・通信に関わる新技術で可能となる「状況把握」を行う力を飛躍的に高め、迅速に被害軽減への行動を起こすこと、官民の様々な主体と「連携」して震災に対応する力を高め、全体被害の軽減に努めることが求められる。

また、人口減少や高齢者比率の増加といった社会構造の変化に伴い、自助・共助力の低下が懸念される。今後、都民が自らの命を自らで守る力を高めていくには、社会実装の進む仮想現実の再現技術等を防災訓練・啓発に活用し、地域の環境や個々の都民の状況等、様々な「特性」によって異なる災害対応力を効果的に育成していく必要がある。

そして、都市環境や自然環境、社会構造の変化に対応した震災対策を展開するには、様々な新技術の技能、性能を新たに震災対策に活用していくことに加え、そうした新技術の活用や様々な「変様に適応」できる人材や組織づくりに取り組まなければならない。

様々な将来社会の不確実な状況や、それに対応する震災対策像を総括するものとして、今後 20 年間で消防機関が目指していく震災対策のコンセプトを示す。本審議会で提言する将来の震災対策のコンセプト「新技術と協創で実現する新たな震災対策」は、「目標」と、それを実現し、運用、推進するための「4つの力」で説明することができる。(図 6-3-1)

新技術と協創で実現する新たな震災対策

目標

経験・知識・技術の積み重ねに加え、新技術の効果と可能性の追求と、住民や関係機関との協創により、社会や環境の変化に対応した新たな震災対策を展開し、誰も経験したことのない大規模地震へ備える。

推進する4つの力

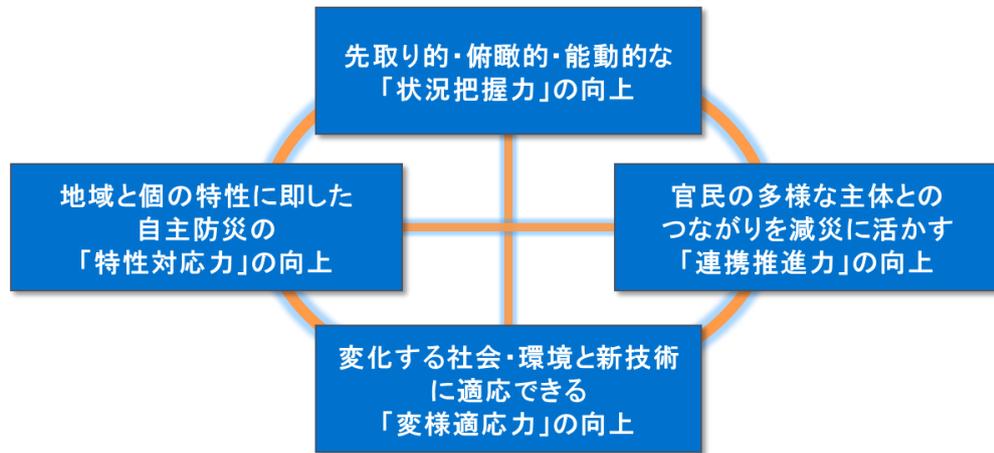


図 6-3-1 将来の震災対策のコンセプト

1 「新技術と協創で実現する新たな震災対策」の目標

消防機関はこれまで、平常時の災害や過去の大規模地震の教訓等から経験知識、技術の積み重ねを基盤として震災対策を進めてきたところである。今後、これまでの取り組みの進化や新たなアプローチでの対策によって、地震時の被害の軽減を図っていくには、新技術を活用することによる可能性や効果を追求し、新しい震災対策を創り出すことが不可欠である。

また、東京での大規模地震時の減災への取り組みは消防機関のみで達成できるものではない。今後の社会変化等に柔軟に対応しつつ、効果の高い対策を展開していくには住民や関係機関との「協創」が必要である。

「協創」は協力して創り出すことを意味する。今後の震災対策は、消防機関と各種技術やデータを扱う関係機関等が協力すること、住民等がより主体的な対応策を実行し、自主防災の能力を向上させること、消防機関の大規模地震への対応力を向上させることで東京の震災対策を創りあげていくことが重要である。

「新技術と協創で実現する新たな震災対策」を実現し、実効するには、消防機関の「状況把握力」、地域住民等の「特性対応力」、消防機関と各機関の「連携推進力」、消防機関の人や組織の「変様適應力」、これら4つの力の向上が必要である。消防機関、都民、事業所、自治体、民間企業等が一体となって、4つの力を向上させ、協創の取り組みを推進し、誰も経験したことのない首都東京における大規模地震への対策を進めていかなければならない。

(図 6-3-2)

4つの「力の推進」 ～ 今後20年で何を変えていくのか・目指していくか ～

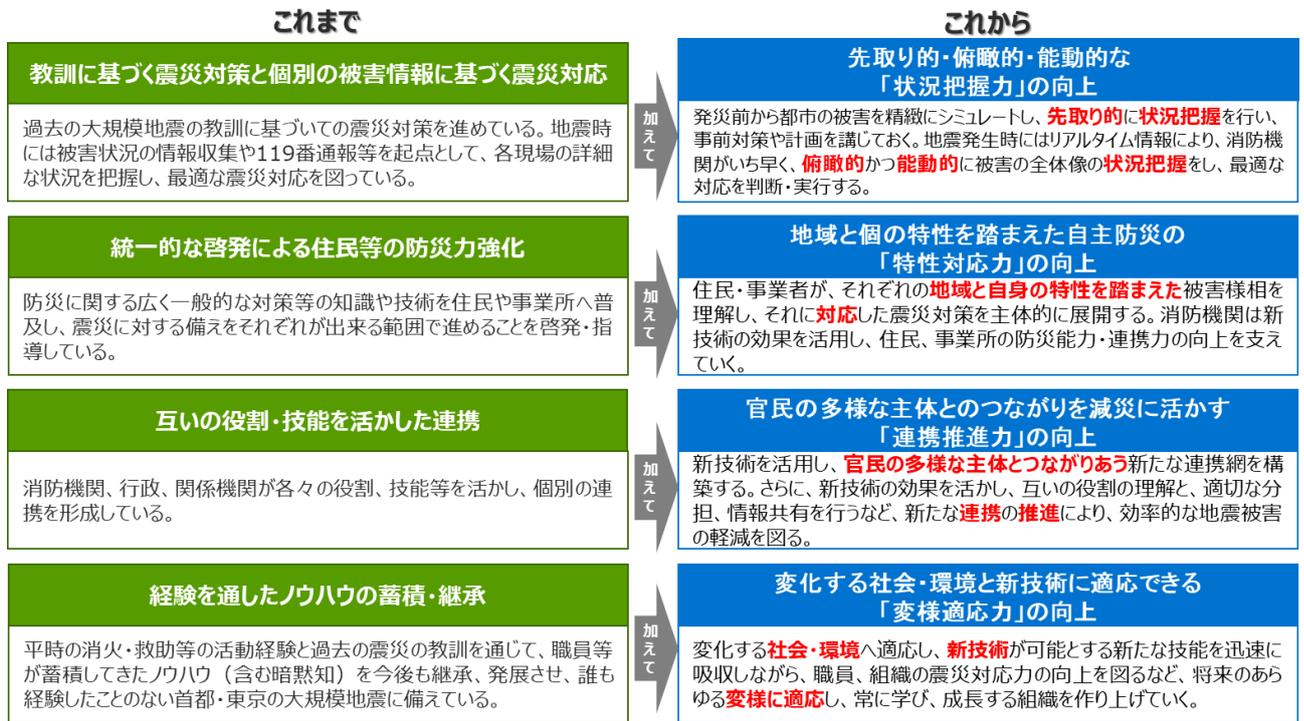


図 6-3-2 推進する4つの力

2 推進する4つの力とその向上

「4つの力」はこれまで消防機関が進めてきた震災対策の取り組みに、積み上げるべき新技術の活用を含めた新しい震災対策の展開に不可欠な力を示している。「4つの力」は、各々が独立したものではなく、相互に影響し合い、相乗効果を生み出すものである。いずれも欠けることなく、それぞれが向上することによって、コンセプトを体現し、大規模地震発生時の減災のため、力の向上を図る必要がある。

(1) 先取りの・俯瞰的・能動的な「状況把握力」の向上

消防機関が事前に策定する対応計画や発災時の対応のあり方について、今後の新技術で可能となる新たな対策を状況把握に積極的に活かし、被害軽減を図ることの必要性を示している。(図6-3-3)



図6-3-3 状況把握力の向上

ア これまで：教訓に基づく震災対策と個別の被害情報に基づく震災対応

これまでの東京の震災対策は、関東大震災をはじめ、他地域も含めた過去の大規模地震の教訓に基づいて、事前の対応計画や体制の整備、訓練等が行われている。

大規模地震発生時には住民の119番通報や駆けつけ通報、ヘリや高所カメラ等を活用して消防機関が行う情報収集からの災害覚知が活動の起点となる。覚知した災害に消防隊を出場させ、現地で詳細な情報収集とそれをうけた最適な消防活動の展開を目指している。

イ これから：先取りの・俯瞰的・能動的な「状況把握力」の向上

将来の新技術では、通信技術の高速化、大容量化といった発展をもとに、ウェアラブル端末からは生体情報が、IoTに関わる家電、建物内に設置されたセンサー等からは詳細な人やモノの状態等に関する情報が入手可能となる。こうしたリアルタイム情報に基づく精緻なシミュレーションも可能となり、さらに他機関の情報や出場した消防隊からのより詳細な現場の情報を複数の場所で容易に共有できる。

こうした新技術を使って、今後は、各種センサーから収集した様々なデータを基に、地震時における都市の被害を平常時から精緻にシミュレートし、その結果から想定される被害様相の予測に基づいて、先取りに震災対策を講じておく必要がある。

地震発生時には各種センサー、SNS、ドローン等の多様な手段をより積

極的に活用して被災の様相と被害の推移を観測し、リアルタイムに全体像を把握、自ら出場することや、出場隊等が取得した詳細な情報を現場と本部等が同時に共有し、AIの画像認識機能等を最適な対応の判断支援に活用するなど、これまで以上に俯瞰的かつ能動的な震災対応を展開していく必要がある。

(2) 地域と個の特性に即した自主防災の「特性対応力」の向上

地域住民、事業所との関係や自主防災能力の強化のあり方について、今後の新技術を活用することによって、各々の地域の環境と一人一人の状況に即した地域住民等の主体的な防災行動の醸成を目指すことと、それに向けた消防機関の役割の重要性を示したものである。(図 6-3-4)



図 6-3-4 特性対応力の向上

ア これまで：統一的な啓発による住民等の防災力強化

これまでの消防機関による防災対策の普及は、一律の知識や情報の発信が中心である。それを受けた住民や事業所はそれぞれの意欲に応じて、防災力の向上を図り、震災に対する備えを進めている。

イ これから：地域と個の特性に即した自主防災の「特性対応力」の向上

将来は、xRを活用して精緻な被害様相を再現することや、通信技術の発展により集合形式にこだわらずに訓練を行うこと、地震時の自助・共助活動を円滑に行うためにナビゲーション技術等を活用するといったことが期待できる。

こうした新技術の活用を通じ、各々の地域の環境に即した防災行動を経験することができる訓練等で、自分ごとのようにリアルに災害をイメージしてもらい、住民等が地域に即した主体的な防災能力の獲得と向上を図っていくことが可能となる。消防機関は住民等が防災対策について自ら考え実行していけるよう、新技術を活用した啓発や訓練を通じて自助、共助の自立を促し、支えていくことが求められる。

xR や 5G、6G の高速通信を活用し、自宅や職場からリモートで手軽に訓練等に参加できる機会と体制を作り、訓練等に参加したことがない住民等の防災力をたかめる機会を増やすこと、年齢、住まいといった自身の属性や地域特性等、一人一人の環境に沿った防災行動を疑似体験し、AIによる最適な対応を提示すること、臨場感のある訓練を行うことなどにより、

消防機関は住民等が災害を自分ごととして捉え、自らの命を自ら守る意識の浸透と技能の習得を支援していくことが求められる。

(3) 官民の多様な主体とのつながりを減災に活かす「連携推進力」の向上

消防機関と関係機関等の連携のあり方について、今後の新技術が可能とする連携方法を活用し、新たな連携先も含めた官民の多様な主体がより強固な連携によって新しい震災対策を構築し、推進していく必要性を示している。

(図 6-3-5)

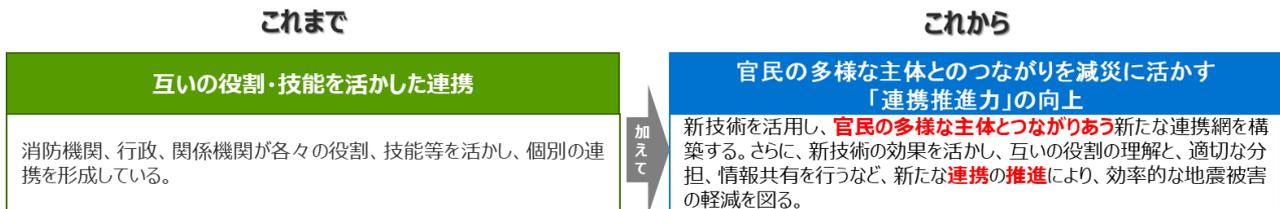


図 6-3-5 連携推進力の向上

ア これまで：互いの役割・技能を活かした連携

これまでの消防機関、自治体及び関係機関との連携は、主として、消火・救出・救助や避難所運営等といった、各機関自身の業務を全うする為に、自身の組織にはない技能の提供や情報の共有等を求めるものであった。また、発災に備え、総合防災訓練や図上訓練の限られた機会において、連携の確認を行っている。

イ これから：官民多様な主体とのつながりを活かす「連携推進力」の向上

将来の新技術では、5G、6G を用いた高速通信により迅速かつ詳細な情報共有や意思疎通など、今までよりも円滑な連携網を構築できる。また、xR を用いて臨場感のある災害イメージを関係機関で共有し、実践的な連携訓練の実施や、連携先の動きをアバターで再現して単独でも連携訓練を行うなど、連携の推進に向けた新たな取り組みが期待できる。

これからは、行政や関係機関といった防災への直接的関与の強い主体のみならず、防災に活用されてこなかった技術や情報を保有する官民の多様な主体との新たな連携を構築し、防災・減災に活かしていく必要がある。各主体が保有する情報を相互に使用する、使用されることを前提として整理すること、複数の主体と互いに保有する技術や情報を持ち寄って新しい価値を創造するなど、連携することにより効果的かつ効率的な震災対策に東京全体で取り組んでいくことが可能となる。

そのためにも消防機関が中心となって、新技術によって可能となる新たな連携方法を積極的に活用し、訓練、連絡等の機会の増加と相互の役割理解を向上させ、より強固な連携網を構築していかなければならない。

(4) 変化する社会・環境と新技術に適応できる「変様適応力」の向上

新しい震災対策の充実にむけた消防機関の組織力向上のあり方について、人材の育成や組織の整備を通じて、変化する社会・環境・新技術がもたらす将来のあらゆる変様に適応する力の向上が重要であることを示している。

(図 6-3-6)



図 6-3-6 変様適応力の向上

ア これまで：経験を通したノウハウの蓄積・継承

これまで、平時の消火・救助等の活動経験と過去の震災時の教訓を通じて、個人や組織で経験、知識、技能を蓄積してきた。東京における平常時の災害が減少する中、蓄積してきたノウハウを伝え、職員の育成を行い、組織力の向上を図りながら、誰も経験したことのない東京の大規模地震に備えている。

イ これから：変化する社会・環境と新技術に適応できる「変様適応力」

将来社会では、携帯端末やセンサーの位置情報から cm 単位で人の位置を特定できる技術等によって、これまでにない消防活動を震災時に展開できる可能性がある。また、精緻なシミュレーション技術を活用し、大規模地震時の状況を事前に再現することが可能となる。

これからは、新技術によって震災時の消防活動を高度化することに加え、震災時と同様の状況をバーチャル空間等で疑似体験することが可能となる。こうした環境を活用して消防隊が訓練を行うことにより、蓄積してきたノウハウの継承を含めた、消防隊員の能力向上の確実性と効果を高め、効率化していくことが期待できる。

消防機関は、技術革新を含めた社会・環境の変化に適応して最適な震災対策を展開し、将来の社会において大規模地震が発生した際の被害軽減に努める必要がある。そして、その実現のために将来の新技術が可能とする技能を迅速に吸収し、将来のあらゆる変様に対応できる人材、組織の力の向上を図っていくことが求められる。

第4節 将来の震災対策の在り方へ向けた準備

新技術を用いて、震災対策の更なる高度化、効率化を図るためには、様々な課題を解消しなければならない。将来の震災対策の在り方の実現に向けて、新技術が実装可能となる時機に円滑に導入し、震災対策で確実に活用するため、消防機関に必要な準備について、本節で示す。

1 消防機関等の新技術の活用に向けた意識の変革

AI、IoT、5G通信など、第4次産業革命の新技術を活用した Society5.0 の実現に向けて社会が動いている。さらに、コロナ禍によって社会のデジタル化が加速しており、新技術の社会実装が今後、急速に進展すると考えられる。

消防機関はこれまでも様々な技術の導入、活用によって震災対策の充実を図ってきたが、今まさに社会実装が急展開している進むこれらの新技術によって、これまでの震災対策における課題の解決や高度化に止まらず、全く異なるアプローチから震災対策を展開できる可能性が高まっている。

消防機関は、現在が Society5.0 の実現への動きが加速している社会の変革期であることを理解し、震災対策の充実に新技術の活用を積極的に選択できるよう、個人も組織も意識を変革させていく必要がある。

2 新技術活用に向けたデータの収集・活用

(1) データの収集、蓄積

新技術を導入し、活用するには多様で大量のデータが必要である。消防機関は平時・災害時のデータを積極的に収集、蓄積する必要がある。

特に、消防機関が最前線に対応する災害時のデータは、他機関が保有しておらず、貴重なデータであることを念頭に、消防機関自らが収集、保存管理できる体制の構築が必要である。データ収集するデバイスとして、ウェアラブル端末や車載カメラ、ドローン等を整備し、被災時のリアルタイム現場データを収集するなど多角的な情報収集、蓄積体制が望まれる。

(2) 教師データの整備

画像認識や音声認識技術をはじめ、AI が多方面で活用されることが想定されるが、新技術を活用、発展させるには、AI を成長させるための模範となる質の高い教師データが大量に必要となる。重要な情報を精査する際の判断基準となる値や判断要素、判断過程などを AI に読み込ませ、学習させることによって精度の向上が図られることから、消防機関はデータを収集する中で、教師データとして活かせるようなロジックを整備する必要がある。

(3) 他機関のデータの活用

民間企業を含めた他機関が保有しているデータは膨大に存在し、これらを消防機関による震災対策に活用することは有用である。消防機関で収集するデータのみでは、対策の可能性に限界があるため、民間企業が取得している

データや他の公的機関が保有しているデータを組み合わせることにより、新たな対策を講じていく必要がある。消防機関は対策を行う際に必要となるデータを見定め、活用の目的にあった量や精度のデータを保有する機関をリサーチし、その相互活用に向けた連携をとるべきである。

(4) 不足データを補完するためのシミュレーション技術の高度化

災害は一つ一つの状況が異なり、どれほどデータの収集体制を充実させても、新技術を効果的に活用する土台として必要なデータを完全に整備することは困難である。状況推定の確実性を高めるシミュレーション技術等の高度化と活用により、不足データを補完していくことが重要である。

(5) データ活用の明確化

収集時のデータは数値や映像等の状態であり、消防機関等が活用する際は、評価基準などで分けられた表現でアウトプットされた方が判断しやすい。データを有効に活用するために、収集時から、最終的にアウトプットされて使用するイメージを持つことが極めて望ましい。

(6) 個人情報への配慮

カメラ、ウェアラブル端末、IoT 機器等を通して、人の動きや状態を測定、把握できるセンサー等が浸透した生活・環境が一般的となる中、災害時にそのような機器から情報を取得し、被害の把握や逃げ遅れ発見等に活用することが技術的には可能である。

しかし、センサー類から得られるデータには個人情報が含まれ、震災対策に活用することは本来の目的外での活用となる場合が多い。消防機関は個人情報の扱いに十分配慮しつつ、そうした新たに得られるデータを活用できる環境づくりを関係機関と連携し、進めていく必要がある。

3 新技術の導入と活用に向けて

(1) 消防機関のニーズの整理と明確化

消防機関は、革新的に進化し性能が向上し続ける新技術を、適時適切なタイミングで導入していくためには、消防機関の震災時の対応・対策の現状を分析し、問題点等を洗い出し、新技術へのニーズの整理と明確化を行わなければならない。特に、消防活動は劣悪な環境の中で、臨機応変な行動に迅速性と正確性が求められる。そういった状況の中で新技術に担ってほしい部分を、多様な対応活動に関連づけて明確にしておくことが必要である。

(2) 消防機関からのニーズの発信

技術革新のスピードはめざましく、現在は不可能でも将来的に様々なことが可能となる。しかし、技術者が先行して機器等を開発したものを、消防機関等が活用しようとしても、求める性能等を満たしていない、操作性が悪く、実用化に至らない可能性がある。

消防機関は、「どういう問題をどう解決したいのか、なんのために技術を使

「いたいのか」といったビジョンや計画をニーズとして積極的に発信して、技術者等に技術開発の方向性を示す必要がある。その際には、求める性能や活用場面、操作性等を発信し、新技術導入の目的と求める水準を技術者等と共有すべきである

(3) 技術者等との連携

消防機関は求める性能等を明確化した上で、技術を使用する際の運用体制や行える性能の水準などを把握する必要がある。そのため、技術者と連携した実証実験等で、消防機関が新技術で置き換えた活動等の質や新技術の性能の限界、運用方法の検証を行うなど、連携と共有を図るべきである。さらに、消防機関と技術者等は、消防機関のニーズとのマッチングを図りながら継続的に新技術の性能向上に努める必要がある。

(4) 新技術導入効果の事前評価と事後検証

新技術を使用するメリットには、人間が行えない危険作業等を代替する、人間の能力を伸長（効率化、高度化）することが想定される。消防機関は新技術を活用する対策について、新技術で対応する部分と人間が行う部分の棲み分けと相互補完（性）を明確にし、新技術を導入する効果が得られるか事前評価（アセスメント）によって判断する必要がある。

また、新技術を導入した対策を災害対応等に活用した場合は、必ず事後検証し、更なる性能向上や改善に資することが重要である。

(5) 新技術の計画的な導入

新技術の導入には、多大な労力やコストがかかる可能性がある。消防機関内でも最も解決すべき課題は何かを専門家等の意見も交えて検討し、組織内での優先度を定め費用対効果を含めた複眼的な視点からロードマップを作成し、計画的に導入を進めなければならない。

(6) 民生技術の震災対策への活用

消防機関が独自の仕様で新技術を開発、導入するには多大なコストが必要となる。民間において導入実績のある新技術は改良や進歩のスピードが早く、市場の広さからも、消防機関のニーズとうまく適応できればコストの圧縮が期待できる。民生技術は多様な人の活用を前提に、利便性への十分な配慮が施されているというメリットもある。

消防機関等は社会や民間企業等で実装が進む新技術を消防防災分野においても活用できないか、日ごろから社会実装の状況等をリサーチし、導入の可能性を検討する必要がある。

(7) 震災対策に導入する技術の平常時からの活用

新技術を導入する際には、震災対策用に特化せず、平常時から使用し、汎用性を高めておくことで、費用対効果を向上させることができる。

さらに平常時から使用することで、新技術を用いたツールやシステムに職員が習熟し、災害時に使いこなすことが可能となる。新技術を導入する際に

は、平常時から使用することを常に想定し、導入することが望ましい。

4 地震時における情報技術と体制の強化

(1) 大容量化に対応した通信インフラの確保

今後、5G の高速通信の社会実装と、その活用を前提とした新技術が普及、さらに 6G 化も遅くはないであろう。デジタル技術の進化と普及は加速しており、社会全体において今後も、通信回線を用いて送受信する情報量は大容量化していくと考えられる。さらに、地震時には同時多発的に火災や被害が発生し、消防機関の扱う情報量が平時とは比較できないほど増大するため、通信機能が遅延・停止する可能性がある。こうした社会的背景と地震時の状況を踏まえ、継続的に新技術を対策に活かすには、そのインフラである高速・大容量通信の活用が前提となる。消防機関は新技術の活用や他機関との情報のやり取りに遅れを取らないよう、高速・大容量の通信インフラの確保に配慮しなければならない。

(2) 通信途絶等のリスク回避

新技術を用いたシステムは、通信への依存が大きく、途絶した際の弊害が大きい。震災時に高品質で信頼性の高い通信機能を担保するには、多重的なシステムと体制を構築する必要がある。

消防機関は、複数の通信系企業と連携し、場面ごとに最適な通信網を自動で選択できる体制や、複数の通信方式を選択するなどリスク回避を図っておく必要がある。

(3) 通信容量の制限に備えた対応

震災時、通信が途絶に至らなくても、通信容量が制限される事態の発生は十分に考えておく必要がある。限られた通信能力の中で災害対応を行うことを想定し、消防機関が行う業務や使用する機能に優先順位をつけておくことも重要である。その際には、必要なデータ量や時間を考慮できるよう、映像を要するか、音声のみで済むかなど、具体的な通信の用途や種別が決められていることが望ましい。

(4) 通信技術の進化への適応

5G の社会実装が進み、すでに通信技術の開発の焦点は 2030 年代に実用化が見込まれる 6G へと移っている。消防機関は通信の規格変更時に最小限の機器の更新で済むよう、接続する各資器材は通信インフラの移行に対応しやすい方法で導入しておく必要がある。

(5) 電力の継続的な確保

新技術を活用する上では、今後はさらに電力への依存が大きくなる。新技術による対策の根幹となる電力に関しては、確実な電力確保策を講じておく必要がある。予備電源の準備はもちろん、太陽光発電などの独立した電源を確保するとともに、電力を優先的に使用する機器等をあらかじめ決めておく

ことが必要である。

(6) 対応手段の重層化

将来、社会は電力、通信、デジタルへの依存が一層高くなり、震災対策についても同様となる。しかし、北海道胆振東部地震ではブラックアウトが発生するなど、甚大な被害が発生した過去の震災では、電力や通信途絶時に対応を継続することが極めて難しく、通信等が途絶え、紙媒体、さらには手書き資料が非常に重要な役割を果たしていた。

この教訓からも、大規模震災時には、インフラが途絶することを前提とし、伝票や無線による人的な対応など、被害の深刻度に応じた代替手段を維持、確保しつつ、目的や機能に応じて対応手段を重層化していく整備を図る必要がある。

5 新技術を活用した都民の防災力の向上

(1) 住民等への新たな震災対策の普及

今後の技術革新によって、都民向けの防災機器等にも様々な進化が生じると考えられる。

しかし、技術が確立しても、一般的な普及が見込めなければ継続した実用化は進まない。新しい技術の開発によって有用な震災対策の推進が可能となった場合は、消防機関は、開発された技術や機器の特性を把握し、教育・訓練等の機会を通して、その有用性を住民等に理解してもらい、防災対策として住民や地域への普及に努めることが重要である。

(2) 普及から行動へつなげる工夫

xR を活用した防災コンテンツ等、今後は都民が新技術を活用した防災対策に個別に、その居住している地域の環境で触れる機会が増加すると考えられる。一方で、新技術を活用した対策、特に訓練や啓発に活用される新技術については、新技術の目新しさや期待が先行し、その活用目的や意図が正しく理解されず、本来の減災という成果につながらない恐れがある。消防機関は新技術による防災コンテンツや啓発ツールが正しく理解、活用され、都民の防災力の向上に確実につなげるための工夫を施さなければならない。

6 新技術と協創による新たな震災対策を支える人材、組織の育成

(1) 新技術を活用できる人材の育成

いかに簡単、効率的に使用できるよう配慮された新技術でも、災害時に確実に使用できるよう、平時の活用を通じて職員を育成しておく必要がある。

さらに、新技術の活用によってアウトプットされる情報等を災害現場において、適切に解釈し、的確に判断、利活用できる人材の育成と配置も不可欠である。新技術を活用した新しい震災対策の導入にあわせて、訓練や教養等を行い、活用できる人材の育成を継続しなければならない。

(2) 新技術導入に向けた組織横断的な体制の整備

新技術の導入が進む中、消防機関においては今後、震災対策を含めた各種業務のデジタル化が進んでいくと考えられる。また、デジタル化による効果を高めていくには、組織の持つデータのより幅広い業務への活用等、組織横断的な対応がこれまで以上に求められる。デジタル化を進めていくにあたっては、個々の事業や部署の単位ではなく、組織で一体的に管理し、計画的、効果的な導入を図っていく必要がある。

消防機関はデジタル化の効果がより幅広い対策や分野に波及できるよう、専門家の意見を取り入れながら、体系的、効果的に整備が進められる体制の構築が必要である。

(3) 消防機関の組織・職員の力の向上

本審議を通じ、新技術の導入やデジタルシフトによる震災対策の高度化について多くの検討を行ったが、社会情勢の変化や技術革新を経ても、「人と人がつながる」、「人が人を助ける」という震災時の消防活動の根幹は変わらない。さらに、社会・技術の変化に対応して新しい震災対策を構築し、運用するためには消防機関が組織・職員と、他機関、民間、地域、住民との協創を主導する力の向上が不可欠である。

消防機関は、今後、4つの「力の向上」に示した「これから」に注力する一方、高度な情報化、新技術に過度に依存することなく、継続的に「これまで」築いてきた組織と職員の力、都民や関係機関とのつながりを今後も保ち、さらに高めていくことが、重要である。